



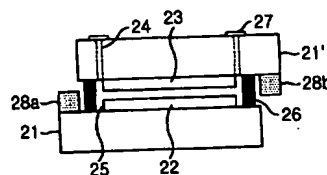
Detail 2(1- 2)

Publication No. : 1020020078291 (20021018)
 Application No. : 1020010018600 (20010409)
 Title of Invention : NANOPARTICLE OXIDE SOLAR CELL, PREPARATION METHOD THEREOF, SOLAR CELL MODULE USING THE SOLAR CELL AND TRANSPARENT ELECTRIC WINDOW
 Document Code : A
 IPC : H01M 14/00
 Priority :
 Applicant : ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE
 Inventor : JANG, SUN HO , KANG, MAN GU , PARK, NAM GYU

Abstract :

PURPOSE: A nanoparticle oxide solar cell, its preparation method, a solar cell module using the solar cell and a transparent electric window are provided, to minimize the space between solar cells of the module for minimizing the loss of power and maximizing the contact between cells.

CONSTITUTION: The nanoparticle oxide solar cell comprises a primary conductive plate(21) where a negative electrode(22) region is formed in one side; a secondary conductive plate(21') where a positive electrode(23) region is formed in the other side; a binding/sealing means which binds the primary and secondary conductive plates so that a primary and secondary conductive plates face each other and the two regions where the positive or negative electrode is not formed are not overlapped, and seals the regions where the positive electrode and the negative electrode face each other; a primary conductive adhesive(28a) which is formed in the unoverlapped region of the primary conductive plate; and a secondary conductive adhesive(28b) which is formed in the unoverlapped region of the secondary conductive plate. Preferably the sealed region formed by the binding/sealing means contains an electrolyte.



© KIPO 2003

Legal Status :

1. Application for a patent (20010409)
2. Decision on a registration (20030417)

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.
H01M 14/00

(45) 공고일자
(11) 등록번호
(24) 등록일자

2003년05월23일
10-0384893
2003년05월09일

(21) 출원번호 10-2001-0018600
(22) 출원일자 2001년04월09일
(73) 특허권자 한국전자통신연구원

(65) 공개번호 특2002-0078291
(43) 공개일자 2002년10월18일

(72) 발명자

강만구
대한민국
305-345
대전 유성구 가정동 161번지
박남규
대한민국
305-340
대전광역시유성구도룡동383-2번지과기원교수아파트2-304
장순호
대한민국
305-345
대전광역시유성구신성동한울아파트106-502

(74) 대리인

특허법인 신성

(77) 심사청구

심사관: 인치복

(54) 출원명

나노입자 산화물 태양전지 및 그 제조 방법과 그를 이용한태양전지 모듈 및 투명 전기창

요약

본 발명은 나노입자 산화물 태양전지와 그 제조 방법 및 그를 이용한 태양전지 모듈과 투명 전기창에 관한 것으로, 음극 극성을 갖는 염료가 흡착된 나노입자 TiO₂

전극과 백금 양극이 결합된 투명 태양전지를 별도의 도선 필요 없이 직렬과 병렬로 연결함으로써 제조가 용이하고, 태양전지들 사이의 접촉 면적을 최대화하고, 간격을 최소화하여 전체적인 전력을 극대화 할 수 있는 나노입자 산화물 태양전지를 제공하기 위한 것으로 이를 위해 본 발명은 나노입자를 이용한 태양전지에 있어서, 일측방으로 치우쳐 일정면적 내에 음전극이 형성된 제1 전도성 기판; 타측방으로 치우쳐 일정면적 내에 양전극이 형성된 제2 전도성 기판; 상기 양전극과 상기 음전극이 소정 간격을 두고 대향되어 오버랩되지 상기 음전극 및 상기 양전극이 형성되지 않은 주변부의 일부가 서로 오버랩되지 않도록 상기 제1 전도성 기판과 상기 제2 전도성 기판을 결합하고, 상기 양전극과 상기 음전극이 대향되는 영역을 밀폐시키는 결합/밀폐 수단; 오버랩되지 않은 상기 제1 전도성 기판에 형성된 제1 전도성 접착제; 및 오버랩되지 않은 상기 제2 전도성 기판에 형성된 제2 전도성 접착제를 포함한다.

또한, 본 발명은 나노입자 산화물을 이용한 태양전지 제조 방법과 그 태양전지 모듈 및 그를 이용한 투명 전기창을 제공한다.

대표도

도3a

백인어

태양전지, 투명 전기창, 산화티타늄, 나노입자, 직렬, 병렬, 전도성 접착제, 절연성 접착제.

본세서

2면의 간단한 설명

도 1은 종래기술의 결선 방법에 따른 태양전지 모듈을 도시한 단면도,

도 2a는 본 발명에 따른 나노입자 산화물 태양전지의 음전극과 양전극 구조를 도시한 단면도,

도 2b는 본 발명에 따른 나노입자 산화물 태양전지의 음전극과 양전극 구조를 도시한 평면도,

도 3a는 완성된 나노입자 산화물 태양전지의 구조를 도시한 단면도,

도 3b는 완성된 나노입자 산화물 태양전지의 구조를 도시한 평면도,

도 4는 나노입자 산화물을 이용한 두 개의 태양전지가 연결된 태양전지 모듈의 일예를 도시한 단면도,

도 5a는 태양전지가 직병렬 형태로 연결된 태양전지 모듈의 일예를 도시한 평면도,

도 5b는 태양전지가 직렬 형태로 연결된 태양전지 모듈의 일예를 도시한 평면도,

도 6은 태양전지 모듈을 구비한 외부 틀을 도시한 평면도,

도 7은 도 6에 따른 외부틀과 받침대를 구비한 전기창을 도시한 평면도.

* 도면의 주요 부분에 대한 설명

21, 21' : 전도성 투명 기판

22 : 음전극

23 : 양전극

24 : 구멍

25 : 전해질막

26 : 결합/밀폐 수단

27 : 썰린과 얇은 유리

28 : 전도성 접착제.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 나노입자 산화물 태양전지에 관한 것으로, 특히 나노입자 산화물 태양전지를 제조하여 그 전지들을 별도의 도선이나 연결고리 없이 직렬, 병렬 또는 직렬과 병렬 혼합 결합된 태양전지 모듈과, 그 모듈을 회전이 가능한 외부 틀에 고정된 투명 전기창에 관한 것이다.

1991년도 스위스 국립 로잔 고등기술원(EPFL)의 마이클 그라철클(Michael Gratzel) 연구팀에 의해 염료감을 나노입자 산화티타늄(아나타제 구조) 태양전지가 개발된 이후 이 분야에 관한 많은 연구가 진행되고 있다. 염료감을 태양전지는 기존의 p-n형 태양전지에 비해 제조단가가 낮으면서 에너지 변환 효율이 높기 때문에 기존의 비정질 실리콘 태양전지를 대체할 수 있는 가능성을 가지고 있다. 실리콘 태양전지와 달리, 염료감을 태양전지는 가시광선을 흡수하여 전자-홀 쌍을 생성할 수 있는 염료분자와, 생성된 전자를 전달하는 전이금속 산화물을 주 구성 재료로 하는 광 전기화학적 태양전지이다.

한편, 종래의 태양전지의 결선은 전지의 음전극과 양전극을 별도의 도선 혹은 접착 금속을 이용하여 각 전지를 직렬 및 병렬로 연결하는 태양전지의 결선 방법을 제공하여 왔다.

도 1은 상술한 바와 같은 종래기술의 결선 방법에 따른 태양전지 모듈을 도시한 단면도로서, 일본공개특허공보 제 2000-315811호에 개시된 종래기술이다.

도 1을 참조하면, 다수의 태양전지(10a, 10b, 10c)를 나란히 배열하되, 이웃하는 태양전지의 표면측(12a, 12b, 12c)의 극성을 서로 다르게 배열하여 표면측과 표면측, 및 이면측(11a, 11b, 11c)과 이면측을 도선 또는 금속(13)을 이용하여 전기적으로 접속하거나(직렬 연결) 또는 표면측과 이면측을 병렬 연결하는 방법을 제공하여 왔다.

상기와 같이 구성된 종래의 태양전지 모듈은, 각 태양전지를 직렬 혹은 병렬로 결선하기 위하여 각 태양전지를 별도의 도선을 이용하여 연결하거나 또는 전기

적 접속이 되도록 하기 위해 별도의 연결고리가 필요시된다. 따라서, 전지 사이의 단락 가능성이 있으며, 접속 저항에 의한 전력손실이 발생하게 되며, 별도의 도선을 접속시키기 위한 공정이 추가되므로써, 공정이 복잡해지는 문제점이 발생하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로써, 태양전지를 직렬 및 병렬로 조립하여 모듈을 구성할 때 태양전지 사이의 간격을 최소화하여, 전력 손실을 최소화하고 전지사이의 접속을 최대화할 수 있는 태양전지 및 제조 방법과 그를 이용한 태양전지 모듈 및 전기장을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은 나노입자 산화물을 이용한 태양전지에 있어서, 일측방으로 치우쳐 일정면적 내에 음전극이 형성된 제1 전도성 기판; 타측방으로 치우쳐 일정면적 내에 양전극이 형성된 제2 전도성 기판; 상기 양전극과 상기 음전극이 소정 간격을 두고 대향되어 오버랩되지 상기 음전극 및 상기 양전극이 형성되지 않은 주변부의 일부가 서로 오버랩되지 않도록 상기 제1 전도성 기판과 상기 제2 전도성 기판을 결합하고, 상기 양전극과 상기 음전극이 대향되는 영역을 밀폐시키는 결합/밀폐 수단; 오버랩되지 않은 상기 제1 전도성 기판에 형성된 제1 전도성 접착제; 및 오버랩되지 않은 상기 제2 전도성 기판에 형성된 제2 전도성 접착제를 포함한다.

또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은 태양전지 모듈에 있어서, 상기 태양전지를 적어도 두 개 포함하되, 어느 하나의 태양전지와 다른 하나의 태양전지가 상기 제1 전도성 접착제 또는 상기 제2 전도성 접착제를 통해 상호 연결된 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈을 포함한다.

또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은 태양전지를 이용한 투명 전기창에 있어서, 상기 태양전지 모듈; 상기 태양전지 모듈과 신축성이 있는 접착제 및 나사에 의해 고정되어 상기 태양전지 모듈을 보호하기 위한 외부 틀; 및 상기 외부틀과 회전 가능한 고정 나사에 의해 연결되어 외부창으로 이용되도록 하는 받침대를 포함한다.

또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은 태양전지 제조 방법에 있어서, 제1 전도성 투명 기판 상에 산화티타늄 슬러리를 코팅하여 상기 제1 전도성 투명 기판 내의 일측방으로 치우친 음전극을 형성하는 제1 단계; 관통된 소정 크기의 구멍을 갖는 제2 전도성 투명 기판 상에 백금을 코팅하여 상기 제2 전도성 투명 기판의 면적 내의 일측방으로 치우친 양전극을 형성하는 제2 단계; 상기 양전극과 상기 음전극을 접합시키되, 상기 코팅되지 않고 일측방으로 치우친 넓은 면적부분과 상기 코팅되지 않고 상대전극의 타측방으로 치우친 좁은 면적부분이 결합/밀폐 수단을 사이에 두고 가열 압착 공정에 의해 엇갈리게 접합되도록 하여 상기 양전극과 상기 음전극이 대향되도록 하는 제3 단계; 상기 구멍을 통하여 상기 결합/밀폐 수 간의 사이의 밀폐영역에 전해질을 주입하는 제4 단계; 및 상기 코팅되지 않고 각각 상대전극을 바라보는 넓은 면적부분에 전도성 접착제를 형성하는 제5 단계를 포함한다.

이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여, 본 발명의 가장 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

도 2a는 본 발명의 일실시예에 따른 나노입자 산화물 태양전지의 양전극과 음전극의 구조를 도시한 단면도이며, 도 2b는 평면도이다.

또한, 도 3a는 본 발명의 일실시예에 따른 나노입자 산화물 태양전지의 완성된 구조를 도시한 단면도이며, 도 3b는 평면도이다.

도 3a를 참조하면, 본 발명의 나노입자 산화물 태양전지는, 제1 전도성 기판(21) 상의 일정면적 내에 일측방으로 치우치도록 음전극(22)이 형성되어 있으며, 관통된 소정 크기의 구멍(24)을 갖는 제2 전도성 기판(21') 상에 음전극(22)과 소정 간격을 두고 대향되어 오버랩되도록 제2 전도성 기판(21')의 면적보다 작게 양전극(23)이 형성되어 있으며, 양전극(23)과 음전극(22)이 형성되지 않은 주변부의 일부가 서로 오버랩되지 않도록 제1 전도성 기판(21)과 제2 전도성 기판(21')을 결합시키며, 양전극(23)과 음전극(22)이 대향되는 영역(25)을 밀폐시키는 결합/밀폐 수단(26)이 형성되어 있다. 제1 전도성 기판(21) 상의 오버랩되지 않는 영역에 제1 전도성 점착제(28a)가 형성되어 있으며, 제2 전도성 기판(21') 상의 오버랩되지 않는 영역에 제1 전도성 점착제(28b)가 형성되어 있다.

상기와 같은 구성을 갖는 본 발명의 나노입자 산화물 태양전지의 제조 공정을 도 2a 내지 도 3b를 참조하여 설명한다.

먼저, 도 2a에 도시된 바와 같은 음전극(22)은, SnO₂

또는 ITO(Indium Tin Oxide)가 입혀진 전도성 투명 기판(21) 상에 산화티타늄(TiO₂)

슬러리(도시하지 않음)를 닥터 블레이드법 등으로 5~10 μ m 두께로 코팅하는 바, 상기 전도성 투명 기판(21)의 면적보다 작게 일방향으로 치우치도록 한다.

여기서, 산화티타늄 슬러리(도시하지 않음)는, 티타늄 아이소프로포사이드(Ti(IV)isopropoxide)와 아세트산(CH₃COOH)을 210℃의 오토클레이브에서 합성하여 산화티타늄 콜로이드를 형성한 후, 상기 산화티타늄 콜로이드를 건조시켜 산화티타늄의 함량이 10 내지 15%가 되도록 하며, 상기 산화티타늄 콜로이드에 폴리에틸렌 옥사이드(Poly-ethylene oxide)와 폴리에틸렌 글리콜(Poly-ethylene glycol)을 각각 또는 합하여 산화티타늄 함량의 30 내지 50%가 되도록 첨가되어 점성을 갖도록 형성된 것으로서, 산화티타늄은 5nm~30nm의 직경을 갖는다.

코팅 후, 450 ~ 550 ℃로 가열하여 상기 폴리에틸렌 옥사이드와 폴리에틸렌 글리콜 등의 유기 고분자를 제거하고, 나노입자 산화물들 간의 접촉과 충진이 되도록 한다. 다시, 가열된 이산화티탄이 입혀진 전극(22)을 Ru염료 용액에 24시간 이상 함침하여 염료가 코팅된 산화티타늄 음전극(22)을 완성한다.

한편, 도 2b에 도시된 바와 같은 양전극(23)은, 관통된 소정 크기의 구멍(24)을 갖는 SnO₂

또는 ITO(Indium Tin Oxide)가 입혀진 전도성 투명 기판(21') 상에 백금(Pt) 등을 코팅하는 바, 상기 전도성 투명 기판(21')의 면적보다 작게 일방향으로 치우치도록 한다.

기어서, 380 ~ 450 ℃로 가열하여 양전극(23)을 형성한다. 여기서, 상기 구멍(24)은, 통상적으로 0.75 mm 직경의 드릴을 이용하여 형성된 것을 사용한다.

상기 양전극(23)과 음전극(22)을 상기 전도성 투명 기판(21, 21') 상에 코팅할 때 두 번의 코팅되지 않은 면적이 다른 두 번보다 넓게 코팅되도록 전도성 표면을 가리고 코팅한다.

기어서, 도 3a 내지 도 3b에 도시된 바와 같은 구조를 갖는 태양전지의 제조 방법을 설명한다.

상기와 같이 형성된 두 전극을 접합시키되, 상기 일방향으로 치우쳐진 전도성 표면 중 넓은 면적부분과 상대전극의 전도성 표면 중 타방향으로 치우쳐진 좁은 면적부분이 결합/밀폐 수단(26) 예컨대, 쉘린(Surlyn) 등의 열가소성 고분자 필름(26)을 사이에 두고 가열 압착 공정에 의해 엇갈리게 접합하도록 함으로써, 상기 두 전극(22, 23)이 서로 대향되도록 한다.

체적으로, 상기 두 전극(22, 23)을 조립할 때, 두 전극(22, 23) 사이에 30~50 μ m 두께의 쉘린(26)을 백금(Pt)과 산화티타늄(TiO₂)

가 입혀진 표면의 밖 측, 전도성 표면에 위치하도록 1~4 mm의 폭으로 놓고 두 전극(22, 23)을 마주한 다음 100~140 ℃의 가열 판에 놓고 1~2 기압의 압력으로 두 전극(22, 23)을 밀착한다.

과 압력에 의하여 결합/밀폐 수단(26)이 두 전극의 표면과 강하게 부착되도록 밀폐시킨다.

상기 두 전극(22, 23)을 밀착한 다음 백금(Pt)이 코팅된 양전극(23)의 미세 구멍(24)을 통하여 0.8 M의 1,2-디메틸-3-옥틸 이미다조리움 아이오다이드(1,2-dimethyl-3-octyl imidazolium iodide)와 40 mM의 I

²
(Iodine)를 3-메톡시프로피오니트릴(3-Methoxypropionitile)에 용해시킨 전해질인 I

³
-
/
-

의 전해질(25)을 채워 넣는다. 용액을 채운 후에 미세 구멍(24)은 썰린과 얇은 유리(27)를 순간적으로 가열하여 막는다.

상기와 같은 태양전지의 음전극(22)과 양전극(23)이 형성되지 않은 전도성 표면 중 넓은 면적 부분에 알루미늄 또는 구리 등을 포함하는 전도성 접착제(28)를 형성하는 바, 예컨대 상기 전도성 접착제(28)가 구리 테이프라고 가정하면, 상기 구리 테이프(28)를 붙일 때, 도 3b의 '가'와 '나'와 같이 끝 부분은 상기 구리 테이프(28)가 붙여지지 않도록 한다. 그 이유는 태양전지들을 병렬과 직렬 조립할 때 원하지 않는 접촉으로 인하여 태양전지 모듈이 작동하지 않는 것을 방지하기 위해서이다.

도 4는 상기한 나노입자 산화물을 이용한 두 개의 태양전지가 연결된 태양전지 모듈의 일예를 도시한 단면도로서, 같은 양전극 혹은 음전극을 위로하여 첫 번째 전지(A)의 양전극과 두 번째 전지(B)의 음전극을 전도성 접착제(28)에 의해 연결하여 배열된 것을 나타낸다.

즉, 태양전지(A)와 태양전지(B)가 전도성 접착제에 의해 상호 접속(C)된 것을 나타낸으로서, 두 태양전지가 직렬 또는 병렬로 접속이 가능하다.

한편, 상기한 접속을 갖는 다수의 전극 사이에는 직렬 또는 병렬의 형태에 따라 각 전도성 접착제의 일부에 절연성 접착제가 상호 연결되도록 한다.

도 5a는 상기 태양전지가 직병렬 형태로 연결된 태양전지 모듈의 일예를 도시한 평면도이다.

도 5a를 참조하면, 다수의 각 태양전지(50)의 양전극과 이웃한 전지의 음전극이 별도의 도선없이 전도성 접착체가 중첩되도록 하여 일방향(AA)으로 접속되며, 타 방향(BB)으로는 태양전지(50)의 상호 연결 부위의 일부가 절연성 접착제(51)에 의해 분리되도록 접속된 형태의 태양전지 모듈이다.

도 5b는 상기 태양전지가 직렬 형태로 연결된 태양전지 모듈의 일예를 도시한 평면도이다.

도 5b를 참조하면, 다수의 각 태양전지(50)의 양전극과 음전극이 별도의 도선없이 상기 전도성 접착체가 일방향(AA)으로 중첩되도록 접속되며, 타방향(BB)으로는 일부의 전극 사이에는 절연성 접착제(51)에 의해 분리되도록 접속된 형태의 태양전지 모듈이다.

즉, 도 5b의 일예에서와 같이, 9개의 태양전지(50)를 직렬 배열하여 전압을 높이하고자 할 때는 각 태양전지(50)의 양극을 윗면으로 하고 안쪽의 전도성 접착제와 이웃한 태양전지의 아래쪽 음극의 안쪽 전도성 접착제가 서로 중첩되어 양극과 음극이 접속되도록 하며, 같은 방법으로 각 태양전지(50)의 양극은 이웃한 전극의 음극과 접속하도록 윗면이 전부 양극으로 하여 조립한다.

즉, 9개의 단위 전지(50)를 직렬로 조립하기 위해서는 도시된 바와 같이 일부 전지(50)와 전지(50)사이에 절연성 접착제(51)를 이용하여 단락시켜 직렬 조립을 완성한다.

여기서, 태양전지 모듈은, 나노입자 산화물 태양전지 $n \times m$ 개로 구성할 수 있다 (이때 $n \geq 2$, $m \geq 2$).

도 6은 상기한 태양전지 모듈을 구비한 외부 틀을 도시한 평면도이며, 도 7은 상기 외부틀과 받침대를 구비한 전기창을 도시한 평면도이다.

도 7을 참조하면, 본 발명의 태양전지를 이용한 전기창은, 태양전지 모듈(60)과, 태양전지 모듈(60)과 신축성이 있는 접착제 및 나사에 의해 고정되어 상기 태양전지 모듈을 보호하기 위한 외부 틀(61)과, 외부틀(61)과 회전이 가능한 고정 나사(62)에 의해 연결되어 외부창으로 이용되도록 하는 받침대(63)를 구비하여 구성된다.

상기한 바와 같은 구성을 갖는 본 발명의 태양전지를 갖는 전기창을 자세히 살펴본다.

도 6에 도시된 바와 같이, 전술한 바와 같은 태양전지 모듈(60)을 나사를 이용하여 외부 틀(61)에 고정시키는 바, 태양전지 모듈(60)의 유리 손상을 방지하기 위하여 외부 틀(61)과 태양전지 모듈(60)사이에 신축성이 있는 양면테이프로 태양전지 모듈을 보호한다.

따라서, 상기 외부 틀(61)의 안쪽 면에 신축성이 있는 절연 양면테이프와 나사에 의하여 상기 모듈(60)의 연결된 부분은 강하게 밀착되어 단락 가능성은 거의 없다.

예컨대, 각 태양전지 양전극과 음전극의 한변의 길이는 10cm이고, 그로부터 제조된 태양전지의 한 변의 길이는 11cm이고 내부 산화티타늄과 백금이 입혀진 부분은 약 8cm이며, 투명 전기창 틀의 내부 정사각형의 길이는 7.8cm이다.

상기 외부 틀(61)에 고정하여 완성한 투명 전기창은 도 7와 같이 받침대(63)와 옆에 회전이 가능한 고정 나사(62)를 이용하여 완성하였다. 이렇게 완성된 투명 전기창은 앞뒤로 회전이 가능하여 태양에너지의 방향에 따라서 효율적으로 전기 에너지로의 변환이 가능하도록 제작하였다.

상기와 같이 제작된 3개의 태양전지를 직렬로 그리고 직렬로 연결된 3개의 모듈을 병렬로 연결한 경우에는 일정한 태양조건에서 530mA의 전류와, 2.0 V의 전압을 실험적으로 얻을 수 있으며, 9개의 태양전지를 직렬로 연결한 경우에는 동일한 태양조건에서 178mA의 전류와, 6.0 V의 전압을 얻을 수 있다.

상기의 결과는 태양전지 하나로부터 얻어진 전력의 정확히 9배의 전력으로 전지의 연결에 의한 투명 전기창의 전력 소모가 거의 없음을 보여주고 있다.

상술한 바와 같이 이루어지는 본 발명은, 별도의 연결 도선 없이 각 태양전지를 연결하도록 태양전지의 구조를 바꿈으로서, 전지 사이의 접촉 면적을 도선에 의한 연결보다 매우 크게 하여 연결하도록 하여 전지 사이의 단락 가능성이 크게 감소하였으며, 접촉 저항을 감소시켰다. 그 결과 각 태양전지를 조립하여 투명 전기창을 제조하는 과정이 매우 쉽고 간편해 졌으며, 모듈로부터 제조된 투명 전기창의 전력감소를 최소화하였다. 또한 실리콘 태양전지를 기본으로 하는 모듈에 비하여 본 발명은 나노입자 산화물 태양전지를 기본으로 하는 모듈로써 투명성과 원하는 전류 전압을 손쉽게 생성할 수 있는 방법을 제공하고 있다.

본 발명의 기술 사상은 상기 바람직한 실시예에 따라 구체적으로 기술되었으나, 상기한 실시예는 그 설명을 위한 것이며 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다. 또한, 본 발명의 기술 분야의 통상의 전문가라면 본 발명의 기술 사상의 범위 내에서 다양한 실시예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

발명의 효과

상기와 같이 이루어지는 본 발명은, 태양 전기창을 제조하는데 있어서 에너지변환 효율을 최적화하기 위하여 음극과 양극의 연결 부분을 포함한 태양전지를 제안하였으며, 이렇게 새롭게 제안된 태양전지로부터 별도의 도선이나 결선을 위한 또 다른 공정 없이 태양전지 모듈과 투명 전기창을 제공함으로써, 제조가 용이하고, 투명 태양전지들 간의 연결에 따른 전력감소를 최소화할 수 있는 효과가 있다.

또한 이렇게 제조된 나노입자 산화물 태양 전지창은 투명하여 건물의 외부 창으로 사용할 수 있는 탁월한 효과가 있다.

57) 청구의 범위

청구항 1.

길측방으로 치우쳐 일정면적 내에 음전극이 형성된 제1 전도성 기판;

다측방으로 치우쳐 일정면적 내에 양전극이 형성된 제2 전도성 기판;

상기 양전극과 상기 음전극이 소정 간격을 두고 대향되어 오버랩되지 상기 음전극 및 상기 양전극이 형성되지 않은 주변부의 일부가 서로 오버랩되지 않도록 상기 제1 전도성 기판과 상기 제2 전도성 기판을 결합하고, 상기 양전극과 상기 음전극이 대향되는 영역을 밀폐시키는 결합/밀폐 수단;

2버랩되지 않은 상기 제1 전도성 기판에 형성된 제1 전도성 접촉제; 및

2버랩되지 않은 상기 제2 전도성 기판에 형성된 제2 전도성 접촉제

를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 태양전지.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 결합/밀폐 수단에 의해 형성된 밀폐영역 내에 채워진 전해질을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 태양전지.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 전해질의 투입을 위해 상기 제1 전도성 기판 또는 상기 제2 전도성 기판에 형성된 구멍을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 태양전지.

청구항 4.

제 2 항에 있어서,

상기 결합/밀폐 수단은, 1 μ m 내지 50 μ m의 두께와 1mm 내지 4mm의 폭을 갖는 열가소성 고분자 필름인 것을 특징으로 하는 태양전지.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 열가소성 고분자 필름은, 켈린인 것을 특징으로 하는 태양전지.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 제1, 2 전도성 접착제는, 알루미늄 또는 구리를 포함하는 것을 특징으로 하는 태양전지.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 제1, 2 전도성 기판은, 상기 양전극 또는 상기 음전극이 형성되는 표면에 SnO₂ 또는 ITO(Indium Tin Oxide)가 입혀진 투명 전도층인 것을 특징으로 하는 태양전지.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 음전극은, 산화티타늄막인 것을 특징으로 하는 태양전지.

청구항 9.

제 7 항에 있어서,

상기 양전극은, 백금막인 것을 특징으로 하는 태양전지.

청구항 10.

제 2 항에 있어서,

상기 전해질은, 0.8 M의 1,2-디메틸-3-옥틸 이미다조리움 아이오다이드(1,2-dimethyl-3-octyl imidazolium iodide)와 40 mM의 I₂ (Iodine)를 3-메톡시프로피오니트릴(3-Methoxypropionitrile)에 용해시킨 I₂

3
-
/I
-

의 전해질용액인 것을 특징으로 하는 태양전지.

청구항 11.

상기 제 1 항의 태양전지를 적어도 두 개 포함하되, 어느 하나의 태양전지와 다른 하나의 태양전지가 상기 제1 전도성 접착제 또는 상기 제2 전도성 접착제를 통해 상호 연결된 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 어느 하나의 태양전지의 제1 전도성 접착제와 상기 다른 하나의 태양전지의 제2 전도성 접착제가 상호 연결되어 직렬 접속을 이루는 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈.

청구항 13.

제 11 항에 있어서,

상기 어느 하나의 태양전지의 제1 전도성 접착제와 상기 다른 하나의 태양전지의 제1 전도성 접착제가 상호 연결되거나, 상기 어느 하나의 태양전지의 제2 전도성 접착제와 상기 다른 하나의 태양전지의 제2 전도성 접착제가 상호 연결되어 병렬 접속을 이루는 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈.

청구항 14.

제 11 항 내지 제 13 중 어느 한 항에 있어서,

상기 어느 하나의 태양전지의 제1 또는 제2 전도성 접착제와 상기 다른 하나의 태양전지의 제1 또는 제2 전도성 접착제는 일부분이 절연성 접착제를 매개로 하여 상호 연결된 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈.

청구항 15.

제 14 항의 태양전지 모듈;

상기 태양전지 모듈과 신축성이 있는 접착제 및 나사에 의해 고정되어 상기 태양전지 모듈을 보호하기 위한 외부 틀; 및

상기 외부틀과 회전이 가능한 고정 나사에 의해 연결되어 외부창으로 이용되도록 하는 받침대

를 포함하여 이루어진 투명 전기창.

청구항 16.

태양전지 제조 방법에 있어서,

||1 전도성 투명 기판 상에 산화티타늄 슬러리를 코팅하여 상기 제1 전도성 투명 기판 내의 일측방으로 치우친 음전극을 형성하는 제1 단계;

관통된 소정 크기의 구멍을 갖는 제2 전도성 투명 기판 상에 백금을 코팅하여 상기 제2 전도성 투명 기판의 면적 내의 일측방으로 치우친 양전극을 형성하는 제2 단계;

상기 양전극과 상기 음전극을 접합시키되, 상기 코팅되지 않고 일측방으로 치우친 넓은 면적부분과 상기 코팅되지 않고 상대전극의 타측방으로 치우친 좁은 면적부분이 결합/밀폐 수단을 사이에 두고 가열 압착 공정에 의해 엇갈리게 접합되도록 하여 상기 양전극과 상기 음전극이 대향되도록 하는 제3 단계;

상기 구멍을 통하여 상기 결합/밀폐 수단 사이의 밀폐영역에 전해질을 주입하는 제4 단계; 및

상기 코팅되지 않고 각각 상대전극을 바라보는 넓은 면적부분에 전도성 접촉제를 형성하는 제5 단계

를 포함하여 이루어지는 태양전지 제조 방법.

청구항 17.

제 16 항에 있어서,

상기 제1, 2 전도성 투명 기판은, 양전극 또는 음전극이 형성되는 표면에 SnO

² 또는 ITO(Indium Tin Oxide)가 입혀진 투명 전도층인 것을 특징으로 하는 태양전지 제조 방법.

청구항 18.

제 16 항에 있어서,

상기 산화티타늄 슬러리는,

티타늄 아이소프로포사이드와 아세트산을 210℃의 오토클레이브에서 합성하여 산화티타늄 콜로이드를 형성한 후, 상기 산화티타늄 콜로이드를 건조시켜 산화티타늄의 함량이 10 내지 15%가 되도록 하며, 상기 산화티타늄 콜로이드에 폴리에틸렌 옥사이드 또는 폴리에틸렌 글리콜 중 적어도 어느 하나가 산화티타늄 함량의 30 내지 50%가 되도록 첨가된 것을 특징으로 하는 태양전지 제조 방법.

청구항 19.

제 16 항에 있어서,

상기 제1 단계는,

상기 코팅 후 450 ℃ 내지 550℃의 온도 범위에서 열처리하며, 다시 Ru 염료 용액에 함침하여 상기 Ru 염료가 흡착된 산화티타늄 음전극을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 태양전지 제조 방법.

청구항 20.

제 16 항에 있어서,

상기 제2 단계 후 380 ℃ 내지 450℃의 온도 범위에서 열처리하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 태양전지 제조 방법.

청구항 21.

제 16 항에 있어서,

상기 결합/밀폐 수단은, 1 μ m 내지 50 μ m의 두께와 1mm 내지 4mm의 폭으로 형성되되, 상기 코팅이 안된 부분에 밀착되도록 100℃ 내지 140℃의 온도와 1내지 3기압의 압력 조건 하에서 형성되는 것을 특징으로 하는 태양전지 제조 방법.

청구항 22.

제 21 항에 있어서,

상기 결합/밀폐 수단은, 쉐린(Surlyn)을 포함한 열가소성 고분자 필름인 것을 특징으로 하는 태양전지 제조 방법.

청구항 23.

제 16 항에 있어서,

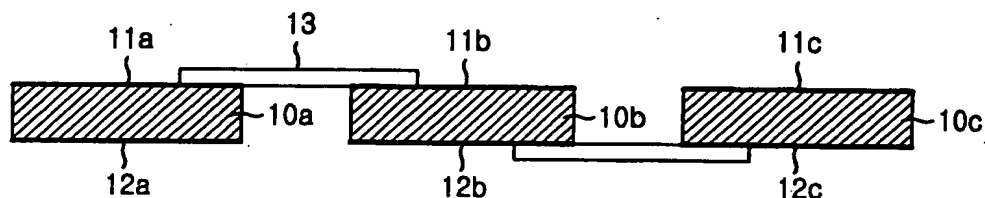
상기 제4 단계에서,

0.8 M의 1,2-디메틸-3-옥틸 이미다조리움 아이오다이드(1,2-dimethyl-3-octyl imidazolium iodide)와 40 mM의 I₂ (Iodine)를 3-메톡시프로피오니트릴(3-Methoxypropionitile)에 용해시킨 I₂

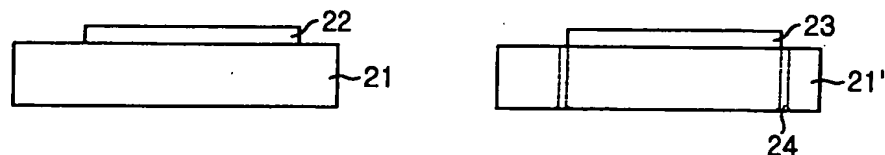
의 전해질용액을 주입하는 것을 특징으로 하는 태양전지 제조 방법.

도면

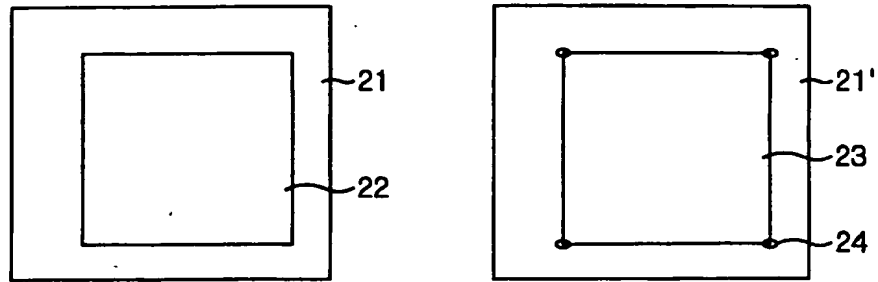
도면 1



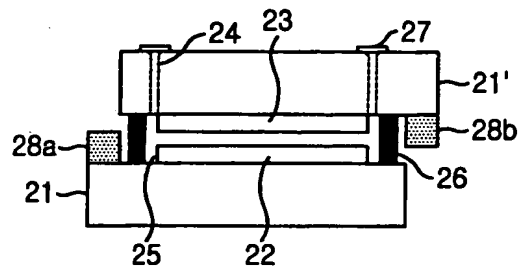
도면 2a



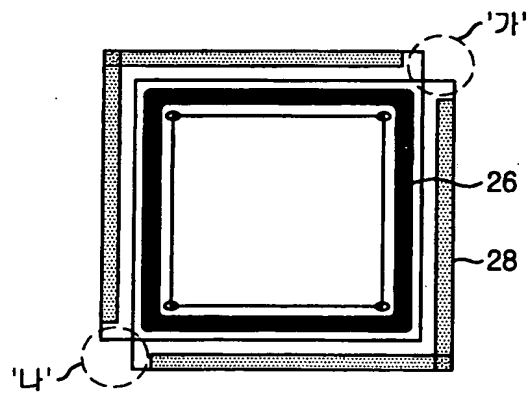
도면 2b



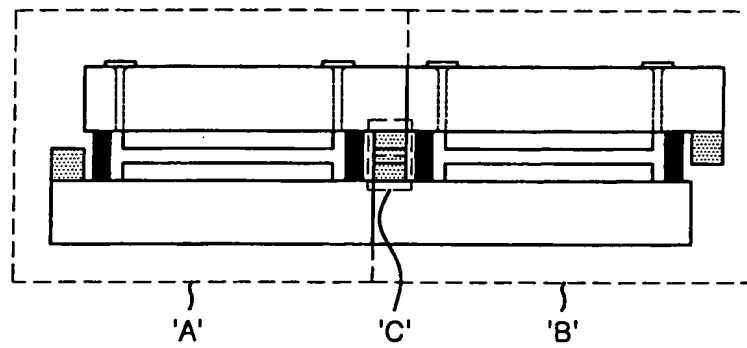
도면 3a



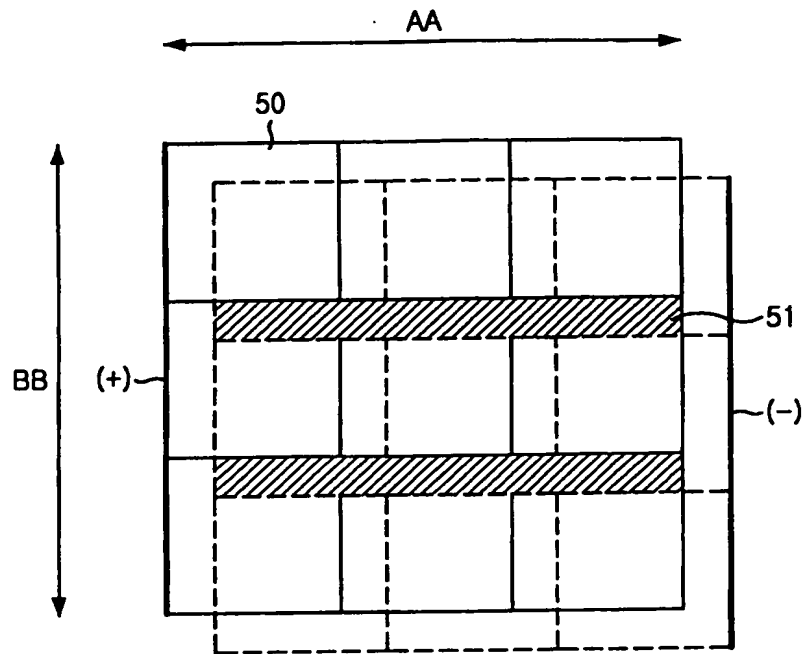
도면 3b



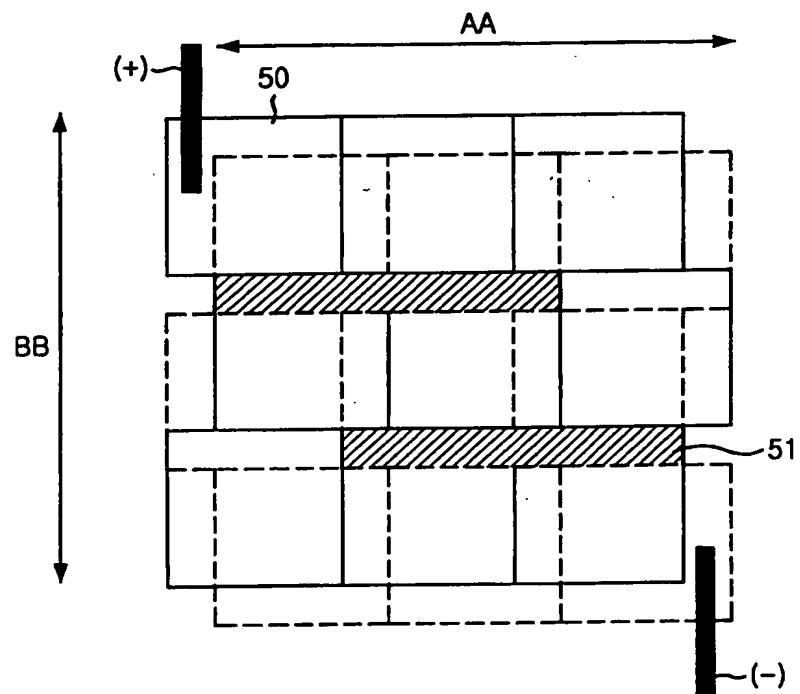
도면 4



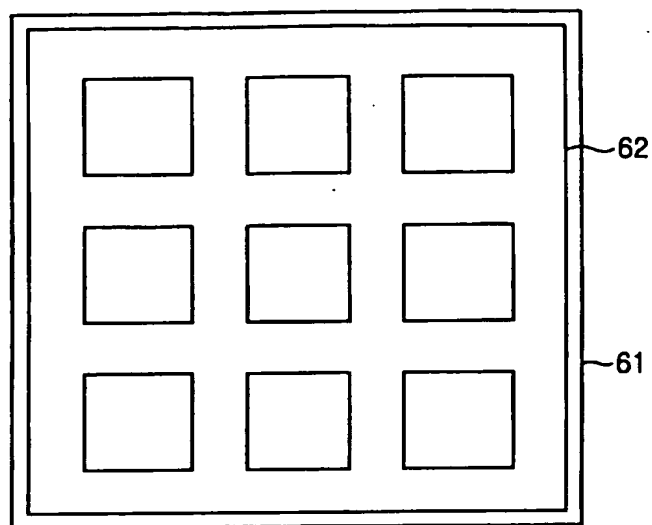
도면 5a



도면 5b



도면 6



도면 7

